



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 44 19 323 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 67 B 3/26  
B 67 B 3/20

②1 Aktenzeichen: P 44 19 323.8  
②2 Anmeldetag: 2. 6. 94  
④3 Offenlegungstag: 7. 12. 95

DE 44 19 323 A 1

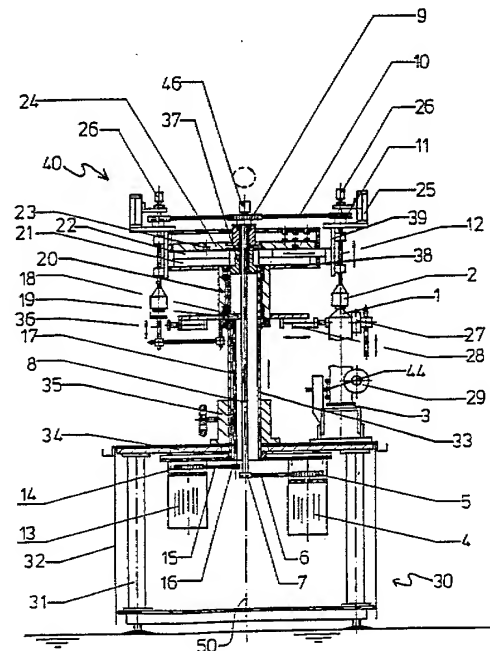
⑦1 Anmelder:  
Mewes GmbH, 55578 Wolfsheim, DE

⑦4 Vertreter:  
Weber, D., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Seiffert, K.,  
Dipl.-Phys.; Lieke, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anwälte, 65189 Wiesbaden

⑦2 Erfinder:  
Mewes, Gerhard, 55578 Wolfsheim, DE

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Aufschrauben von Verschlüssen auf Behälter

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufbringen und Verschrauben von Schraubverschlüssen auf Behälter (1), welche entlang einer Transportbahn (3) laufen, wobei mindestens ein Verschraubkopf (2) entlang eines Abschnittes der Transportbahn parallel zu dieser mit einem darauf entlanglaufenden Behälter geführt wird und während der parallelen Führung einen Verschluss auf einen entsprechenden Behälterhals aufbringt und verschraubt, wobei die Behälterbewegung mit der Bewegung des Verschraubkopfes synchronisiert wird. Um ein Verfahren und die entsprechende Vorrichtung derart auszugestalten, daß die Verschleißmaschine einfacher und preiswerter herstellbar und damit auch der Verschleißvorgang preiswerter durchführbar ist, wobei vorzugsweise auch eine einfachere Anpassung an unterschiedliche Formate möglich sein soll, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Verschraubung über einen von der Umlaufbewegung des Verschraubkopfes (2) unabhängig steuerbaren Antrieb (4-12) erfolgt.



DE 44 19 323 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 95 508 049/275

11/29

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufschrauben von Schraubverschlüssen auf die Verschlußgewinde von Behältern, zum Beispiel in oder hinter einer Abfüllmaschine, wobei ein Schraubverschluß von einer drehbaren Verschleißeinrichtung erfaßt, Behälteröffnung bzw. Gewinde und Schraubverschluß bzw. Verschleißeinrichtung axial miteinander ausgerichtet werden, und durch relative Axialbewegung zwischen Verschleißeinrichtung und Behälter der Kontakt zwischen Verschluß und Behälter hergestellt wird, so daß der Verschluß durch Drehen der Verschleißeinrichtung mit dem von dieser festgehaltenen Verschluß auf das Behältergewinde aufgeschraubt werden kann.

Ebenso betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zum Aufschrauben von Schraubverschlüssen auf die Verschleißgewinde von Behältern, mit einer Transportbahn für den Durchlauf von Behältern mit oder ohne Zwischenstopp, mit einer drehbaren Verschleißeinrichtung, mit einer Einrichtung für eine axiale Verschiebung der Verschleißeinrichtung relativ zum Behälter, wobei die Verschleißeinrichtung für das Halten eines Schraubverschlusses während eines Verschleißvorganges ausgelegt ist, und mit einem Antrieb für das Drehen der Verschleißeinrichtung mit der Schraubkappe, wobei gegebenenfalls eine Begrenzungseinrichtung für das Anzugsdrehmoment der Verschlußkappe vorgesehen ist.

Derartige Verfahren und Vorrichtungen sind im Stand der Technik bereits bekannt. Diese Verfahren und Vorrichtungen müssen einige, teilweise einander widersprechende Grundanforderungen erfüllen. Zum einen sollen nämlich die mit Schraubverschlüssen versehenen Behälter fest und sicher verschlossen sein, so daß auch dann, wenn der Behälter auf dem Kopf steht oder liegt, keinerlei Flüssigkeit oder Füllmaterial aus dem Behälter austritt. Andererseits sollen die Behälter, jedenfalls wenn es sich dabei um im Haushalt zu handhabende Gegenstände handelt, ohne größere Schwierigkeiten von Hand zu öffnen sein. Dies bedeutet, daß das Drehmoment beim Aufschrauben des Verschlusses auf den Behälter in einer entsprechenden Vorrichtung begrenzt werden muß. Wenn auch eine gute Dichtigkeit von aufgeschraubten Verschlüssen bei den derzeit überwiegend auf dem Markt befindlichen Verschlüssen und entsprechenden Verfahren und Vorrichtungen zum Aufschrauben der Verschlüsse mit wenigen Ausnahmen weitgehend gewährleistet ist, so wurde dieses Ziel in vielen Fällen nur zu Lasten der leichten Handhabbarkeit, das heißt des Öffnens ohne Hilfsmittel, erreicht. In der Praxis zeigt es sich, daß viele Schraubverschlüsse zum Beispiel an Getränkeflaschen, aber auch an Kunststoffbehältern derart fest verschlossen sind, daß es normal kräftigen Personen und insbesondere Frauen oft nicht gelingt, diese Verschlüsse von Hand zu öffnen. Aus diesem Grund werden auf dem Markt schon seit langem entsprechende Hilfsmittel, wie zum Beispiel spezielle Greifzangen und dergleichen angeboten, mit deren Hilfe schwergängige Schraubverschlüsse auch von weniger kräftigen Personen zu öffnen sind.

Die Schwergängigkeit der meisten Verschlüsse hängt unter anderem damit zusammen, daß bei den bekannten Verfahren und Vorrichtungen noch kein wirklich gut geeignetes Mittel zur Begrenzung der Drehmomente beim Verschließen der Verschlüsse gefunden wurde. Häufige Verwendung finden Rutschkupplungen. Diese haben jedoch den Nachteil, daß sie sich im Verlaufe des

Betriebs der Maschinen zunehmend erwärmen und damit ihre Gleiteigenschaften und das zunächst eingestellte Drehmoment verändern. Außerdem können Verunreinigungen durch Staub, Öl oder anderes Material auftreten, was ebenfalls zu einer Änderung der Hafteigenschaften der Kupplungsflächen führt und damit das eingestellte Drehmoment ebenfalls verändert.

Zwar sind auch andere Einrichtung zur Drehmomentbegrenzung bereits bekannt, jedoch kommen diese aufgrund verschiedener damit verknüpfter Probleme bisher nicht zum Einsatz. So sind zum Beispiel Magnetpulverkupplungen oder elektrisch wirkende Kupplungen teuer, axial nichtbelastbar und sehr empfindlich. Die Verschleißeinrichtung bzw. Verschleißspindel einer Verschleißmaschine muß jedoch häufig axial belastet werden, da manche Verschlüsse verschraubt und gleichzeitig eingedrückt oder nur eingedrückt werden müssen. In solchen Fällen müßten diese Kupplungen ausgebaut werden um einen Schaden durch die axiale Belastung zu vermeiden.

Drehmomentmeßwertaufnehmer sind wegen der dazu gleichzeitig erforderlichen Auswertelektronik relativ teuer und können im allgemeinen nur bis zum 1,5fachen ihres Nennmomentes überlastet werden. Beim Einrichten einer Maschine können allerdings erheblich höhere Drehmomente auftreten, wodurch der Meßwertaufnehmer zerstört werden würde. Auch die Anbringung der Meßwertaufnehmer ist oftmals kompliziert und würde ein Durchbohren erfordern, was jedoch die mechanischen Grundlagen für die Messung verändern würde.

Gegenüber diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufschrauben von Schraubverschlüssen auf Behälter mit den oben erwähnten Merkmalen zu schaffen, welche ein sicheres Verschließen mit einer einfachen, preiswerten und sicheren Kontrolle des Anzugsdrehmomentes erlauben.

Hinsichtlich des eingangs genannten Verfahrens wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß für den Antrieb einer Verschleißeinrichtung ein Servomotor verwendet wird und daß zur Überwachung und/oder Steuerung des Anzugsdrehmomentes mindestens während eines Abschnittes des Aufschraubvorganges die Stromaufnahme des Servomotors erfaßt und gegebenenfalls reguliert bzw. gestoppt wird.

Bei Servomotoren nimmt die Stromaufnahme mit dem Anwachsen des Drehmomentes zu und diese Eigenschaft von Servomotoren wird bei der vorliegenden Erfindung ausgenutzt, um in einfacher und kostensparender Weise das Drehmoment beim Aufschrauben eines Verschlusses auf einen Behälterhals bzw. ein Behältergewinde zu begrenzen. Insbesondere ist diese Art der Drehmomentbegrenzung unempfindlich gegen äußere Einflüsse wie die Länge der Betriebsdauer und etwaige Verunreinigungen durch Staub oder das Abfüllmedium. Zum einen hängt die Stromaufnahme des Servomotors nur geringfügig oder gar nicht von derartigen äußeren Einflüssen ab, zum anderen kann ein solcher Servomotor in einem größeren Abstand von einer Verschleißspindel angeordnet sein als eine Rutschkupplung, und außerdem läßt sich ein Servomotor auch vergleichsweise gut gegen äußere Verunreinigungen und dergleichen abdichten.

Dabei ist eine Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders bevorzugt, bei welcher neben der Drehmomentbegrenzung auch der Drehwinkel des Verschlusses bzw. einer entsprechenden Spindel direkt oder

indirekt erfaßt und gegebenenfalls für die Steuerung des Servomotors bzw. der gesamten Verschleißvorrichtung verwendet wird.

Dabei geht man vorzugsweise so vor, daß während eines ersten Abschnittes der Verschraubung der Drehwinkel erfaßt wird und daß nach dem Erreichen eines vorgegebenen Drehwinkels die Drehmomentüberwachung zugeschaltet wird, welche bei Erreichen eines vorgebbaren Anzugdrehmomentes den Verschraubantrieb stoppt und die Verschleißeinrichtung von dem aufgeschraubten Verschluß löst.

Diese Variante hat gegenüber dem Stand der Technik erhebliche Vorteile, vor allem mit Blick auf Verschlüsse und Behälter, deren Gewinde relativ großen Toleranzschwankungen unterworfen sind. Aufgrund dieser Toleranzen kann es nämlich vorkommen, daß das Gewinde relativ schwergängig ist und ein normales Anzugdrehmoment in vielen Fällen bereits erreicht wird, obwohl der Verschluß noch nicht hinreichend verschlossen ist und beispielsweise beim auf den Kopf Stellen des Behälters noch undicht wäre. Gerade dieses Problem ist der Anlaß für viele Hersteller oder Abfüllbetriebe, das Anzugdrehmoment im Zweifelsfall lieber etwas höher einzustellen, was dann zu den bereits erwähnten Problemen beim Öffnen der Behälter im Haushalt führt.

Durch die erfindungsgemäße Kombination von Drehwinkelsteuerung und Drehmomentüberwachung kann zum Beispiel für eine gegebene Schraubkappe und ein gegebenes Behältergewinde eine gewisse Mindestzahl von Umdrehungen beim Aufschrauben festgelegt werden, die auf jeden Fall ausgeführt werden müssen, bevor überhaupt eine Drehmomentkontrolle stattfindet. Dabei spielt es dann keine Rolle, ob während der vorgegebenen Zahl von Mindestdrehungen das normalerweise eingestellte Anzugdrehmoment überschritten wird oder nicht. Unebenheiten oder Toleranzabweichungen des Gewindes werden dabei übergangen und teilweise auch verschliffen. Erst wenn die vorgeschriebene Zahl von Mindestumdrehungen erreicht ist, wird die Drehmomentüberwachung zugeschaltet und die Drehung wird nunmehr nur noch soweit fortgesetzt, bis das vorgegebene Anzugdrehmoment erreicht wird. Auf diese Weise erreicht man, daß zumindest während des Endabschnittes der Verschraubung das Drehmoment auf einen Wert begrenzt wird, der ein Öffnen des Verschlusses von normal kräftigen Personen ohne Verwendung von Hilfsmitteln erlaubt. Gleichzeitig ist sichergestellt, daß der Verschluß dennoch dicht schließt, weil zunächst ohne Rücksicht auf das erforderliche Drehmoment die notwendige Zahl von Mindestdrehungen des Verschlusses auf dem Gewinde ausgeführt wurde. Ist aber ein solcher Verschluß zunächst einmal teilweise geöffnet, so gelingt im allgemeinen auch das weitere Öffnen ohne größere Schwierigkeiten, selbst wenn Toleranzabweichungen bei der Gewindeherstellung das Gewinde innerhalb eines mittleren Bereiches des Verschraubweges schwergängig gemacht haben sollten. Das Durchlaufen der schwergängigen Bereiche über einen größeren Gewindeabschnitt hinweg ohne Rücksicht auf das Drehmoment beim Aufschrauben des Verschlusses führt im allgemeinen zu einer Verringerung der Toleranzabweichungen, so daß beim Öffnen ein wesentlich geringeres Drehmoment erforderlich ist, um die betreffenden Gewindebereiche einander passieren zu lassen.

Unabhängig davon kann jedoch entsprechend einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen werden, das während einer drehwinkelgesteuerten Antriebsphase dennoch das

Drehmoment zumindest erfaßt wird, so daß bei Überschreiten eines vorgebbaren Grenzwertes für das Drehmoment ein optisches und/oder akustisches Warnsignal ausgegeben werden kann, auch wenn der Verschraubvorgang drehwinkelgesteuert fortgesetzt wird. Dabei ist es dann zweckmäßig, wenn die betreffende Verschleißvorrichtung bzw. Spindel oder der Behälter, an welchem die Drehmomentüberschreitung auftrat, eine später wieder leicht entfernbare Markierung erhält und/oder wenn der betreffende Behälter separat ausgestoßen wird. Es kann dann eine nochmalige Kontrolle des Verschlusses von Hand erfolgen, um sicherzustellen, daß der Verschluß sowohl dicht schließt als auch ohne weiteres von Hand vollständig geöffnet werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann sowohl auf Verschleißvorrichtungen angewendet werden, die nur eine einzige Verschleißspindel mit einem entsprechenden Verschleißkopf aufweisen, der jeweils eine Schraubkappe bzw. einen Schraubverschluß während des Aufschraubens hält, wie auch auf Mehrspindelmaschinen, die gleichzeitig mehrere derartige Verschleißvorrichtungen aufweisen und insbesondere auch auf solche Maschinen, die eine Mehrzahl umlaufender Verschleißeinrichtungen aufweisen, wobei diese Verschleißeinrichtungen zum Beispiel während des Verschraubens jeweils mit dem kontinuierlich weiter transportierten Behälter mitbewegt werden, auf welchen die betreffende Schraubkappe aufgeschraubt wird.

Hinsichtlich der eingangs genannten Vorrichtung wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe dadurch gelöst, daß der Antrieb für die Verschleißeinrichtung einen Servomotor aufweist, daß eine Stromerfassungseinrichtung für die Stromaufnahme des Servomotors vorgesehen ist und daß eine Programmsteuerung vorgesehen ist für die programmierbare Steuerung des Antriebes in Abhängigkeit von der erfaßten Stromaufnahme des Servomotors.

Entsprechend der bevorzugten Verfahrensausgestaltung ist auch eine bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß eine Drehwinkelersfassungseinrichtung vorgesehen ist, wobei die Programmsteuerung einen Parameterspeicher für die Speicherung fester bzw. programmierbarer Drehwinkelwerte und/oder Drehmomentwerte aufweist.

Ein einzugebender Drehwinkelwert entspricht dabei zum Beispiel dem Mindestdrehwinkel, bis zu welchem das Aufschrauben Drehmoment unabhängig erfolgt und zu den einstellbaren Drehmomentwerten gehört zum Beispiel das maximale Drehmoment, bis zu welchem der Verschraubvorgang nach Überschreiten des vorstehend erwähnten Drehwinkelgrenzwertes fortgesetzt wird. Ein Drehmomentwert, der zum Beispiel ein Warnsignal während des drehwinkelgesteuerten Aufschraubens auslöst, kann von dem für das endgültige Anziehen vorgegebenen Drehmomentwert abweichen.

Ein Warnsignal könnte auch dann abgegeben werden, wenn zum Beispiel nach Erreichen des vorgegebenen Mindestdrehwinkels ein Fortsetzen des Verschraubvorganges wegen sofortiger Überschreitung eines entsprechenden Drehmomentwertes nicht mehr möglich ist. Ein Behälter mit einem solchen Verschluß sollte ebenfalls entweder markiert oder separat ausgestoßen werden, um den Verschluß überprüfen zu können.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist vorzugsweise mindestens eine Spindel auf, die mindestens entlang eines Abschnittes dieser Spindel als Keilwelle bzw. Kerbzahnwelle ausgebildet ist. Es versteht sich, daß ein von dem Servomotor angetriebenes Rad bzw. Zahnrad

eine entsprechende innere Kerbverzahnung oder innere Nuten aufweist, um mit der Keilwelle in kraftschlüssigen und drehmomentübertragungsfähigen Eingriff zu treten, wobei gleichzeitig die Ausgestaltung der Spindel als Keil- bzw. Kerbzahnwelle deren Längsverschiebung entlang der Achse der Spindel auch relativ zu dem Antriebsrad erlaubt, ohne daß Spindel und Antriebsrad außer Eingriff treten.

Außerdem ist dabei eine Variante der Erfindung bevorzugt, bei welcher mehrere Spindeln über einen Zahnriemen von einem gemeinsamen Servomotor angetrieben werden. Es versteht sich, daß dann während des Antriebes einer Spindel durch den Servomotor gleichzeitig auch die anderen, über denselben oder einen anderen Zahnriemen mit demselben Servomotor verbundenen Spindeln in entsprechender Weise angetrieben werden, selbst wenn sich nur eine der Spindeln in Verschraubeingriff mit einem entsprechenden Behälter befindet. Diese Drehung der jeweils anderen Spindel, selbst wenn sie nicht in Verschraubeingriff stehen, bringt jedoch im allgemeinen keine Nachteile mit sich.

Auch wenn mehrere Spindeln gemeinsam von einem einzelnen Servomotor angetrieben werden, so sollte dennoch jede der Spindeln eine eigene Einrichtung zur Axialverschiebung der Spindel mit ihrem Verschraubkopf oder mit einer entsprechenden Verschlußzange am Verschraubkopf aufweisen. Dies gilt insbesondere für solche Verschlußvorrichtungen, bei welchen jeweils immer nur eine Verschleißeinrichtung, das heißt eine Spindel bzw. deren Verschlußkopf mit einem Behälter in Eingriff steht.

Eine Einrichtung zur Axialverschiebung sollte zweckmäßigerweise eine pneumatische Kolben-Zylindereinheit aufweisen, wobei Anschläge und/oder Kontaktschalter zur Begrenzung der Axialbewegung der Spindel vorgesehen werden können. In vielen Anwendungsfällen erfolgt bereits eine Druckluftbetätigung einzelner Aggregate an Abfüllmaschinen, so daß für die Axialbewegung der Verschleißspindeln ein pneumatischer Antrieb nur wenig Aufwand verursacht.

Dabei werden zweckmäßigerweise Anschläge und/oder Kontaktschalter zur Begrenzung der Axialbewegung vorgesehen. Dies sind ebenfalls relativ einfache Mittel zur Steuerung der Position von pneumatisch bewegten Maschinenelementen.

Die teilweise als Keilwelle bzw. als Kerbzahnwelle ausgebildete Spindel wird vorzugsweise in sogenannten Zahnlagern axial geführt, wobei diese Zahnlager eine der Welle angepaßte Innenverzahnung aufweisen und auf ihrer Außenseite als Wälzlager ausgebildet sind. Grundsätzlich wäre es jedoch auch möglich, die Welle auch in ihrem gezahnten Bereich in einfachen, dem Maximaldurchmesser der Welle angepaßten zylindrischen Lagern laufen zu lassen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen und der dazugehörigen Figuren.

Es zeigen:

**Fig. 1** einen Vertikalschnitt durch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verschleißeinrichtung an einer Schraubmaschine,

**Fig. 2** eine Ansicht auf eine Führungsscheibe 24 der Verschraubmaschine von unten mit einem schemenhaft angedeuteten Schlitten 22,

**Fig. 3** eine Draufsicht von oben, in welcher die Führungsscheibe und die Zahl der Verschraubköpfe erkennbar ist, und

**Fig. 4** einen Längsschnitt durch die drehmoment- und drehwinkelgesteuerte Verschraubvorrichtung entsprechend der bevorzugten Ausführungsform.

Die folgende Beschreibung der **Fig. 1** bis **3** greift zurück auf die Beschreibung der identischen **Fig. 1** bis **3** der gleichzeitig anhängigen deutschen Patentanmeldung P 44 15 227.2, die sich insbesondere mit dem Aspekt der parallelen Führung der Verschraubspindeln entlang einer geraden Transportbahn mit konstanter Geschwindigkeit befaßt, und zwar insbesondere an einer Verschraubmaschine mit mehreren Spindeln. Eine solche Maschine wird vorzugsweise mit einem drehmoment- und drehwinkelgesteuerten Antrieb für die einzelnen Schraubspindeln ausgestattet, wie er in der vorliegenden Erfindung beschrieben wird.

Man erkennt in **Fig. 1** eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verschleißmaschine, welche im wesentlichen aus einem Unterteil 30 und einem Oberteil 40 besteht, welche durch eine Säule 33 in Form eines Rohres miteinander verbunden sind. Das Unterteil 30 besteht im wesentlichen aus einem Rahmengestell 31 mit einer äußeren Verkleidung 32 und einer Tischplatte 34, welche wiederum einen zentralen Säulenspannhalter 35 trägt.

Im Unterteil untergebracht sind zwei Motoren 4, 13 mit sich an den Motoren anschließenden Getriebeelementen. Im oberen Teil 40 besteht die Maschine aus an der Säule 33 befestigten Träger- und Führungselementen 24, 37 und daran drehbeweglich aufgehängten Teilen, wie z. B. einer äußeren Hohlwelle 20, an welcher die Schraubköpfe 2 über Teleskopschlitten 21, 22 radial beweglich aufgehängt sind und mit den Schraubköpfen 2 drehbeweglichen Antriebselementen 9, 10, 11, sowie je einem Hydraulikzylinder 25 für die Axialbewegung der Verschraubköpfe 2.

Auf einer Seite des Tisches 34 verläuft eine gerade Transportbahn 3 für zu verschließende Behälter 1 in einer Richtung senkrecht zur Papierebene.

Der Drehantrieb für das Drehen der Verschraubköpfe 2 zum Zwecke des Verschließens der einzelnen Behälter besteht aus einem Getriebezug mit den Elementen 5 bis 12. Im einzelnen sind dies ein mit der Welle des Motors 4 direkt verbundenes Ritzel 5, welches über einen Zahnriemen 6 ein unteres Wellenritzel 7 antreibt, wodurch die zentrale, durch die Säule 33 und die Hohlwelle 20 hindurch verlaufende Welle 8 angetrieben wird, die sich nach oben über die Welle 20 hinaus durch Halterungs- und Führungselemente 37 bis in den oberen Endbereich des Oberteils 40 erstreckt, wo mit der Welle 8 wiederum ein Zahnrad 9 verbunden ist, welches eine Kette oder einen Zahnriemen 10 antreibt, der teilweise um das Zahnrad 9 herum verläuft, gleichzeitig jedoch auch in einer entsprechenden Schleife um mehrere Zahnräder 11 herumgeführt ist, die jeweils eine Welle eines eigenen Verschraubkopfes 2 antreiben, von welchen entlang des Umfangs des Oberteils 40 mehrere vorgesehen sind.

Dabei besteht die Welle 12 aus zwei axial gegeneinander verschieblichen, jedoch für eine gemeinsame Drehung fest miteinander verkoppelten Teilen. Ein Hydraulikzylinder 25 senkt den Schraubkopf 2 herab auf den Behälterhals, wobei die beiden Teile, aus welchen die Welle 12 besteht, teleskopartig auseinandergezogen werden.

Der Motor 13 treibt über einen Getriebezug 14 bis 19 die äußere Hohlwelle 20 an, welche eine mitrotierende Trägerplatte 38 trägt, auf der mehrere Schlittenräger 21 befestigt sind, auf welchen wiederum je ein Schlitten

22 radial verschiebbar gelagert ist. An jedem dieser Schlitten 22 ist über Trägerelemente 39 einer der Schraubköpfe 2 zusammen mit den zugehörigen Antriebselementen 11,12 und dem Hydraulikzylinder 25 gehalten.

Auf seiner Oberseite weist jeder der Schlitten 22 ein Führungselement auf, z. B. in Form eines Zapfens oder Kugellagers, welches in der Nut 23 geführt wird, welche in der Unterseite der mit der Säule über Trägerelemente 37 fest verbundenen Führungsscheibe oder -platte 24 ausgebildet ist und welche aufgrund ihres Verlaufes für die radiale Ein- und Auswärtsbewegung des Schlittens 22 und des jeweils damit verbundenen Verschraubkopfes 2 sorgt. Dabei ist die Nut 23 so ausgebildet, daß der Verschraubkopf 2 sich entlang eines Bewegungsabschnittes über der Transportbahn 3 sich trotz der Kreisbewegung der Hohlwelle 20 mit der Trägerplatte 38 und dem Schlittenträger 21 entlang einer geraden Linie (hier wiederum senkrecht zur Papierebene) bewegt.

Dies wird im Zusammenhang mit Fig. 2 noch genauer beschrieben.

Der Getriebezug für den Antrieb der Hohlwelle 20 ist ähnlich aufgebaut wie der Getriebezug für den Antrieb der Verschraubköpfe 2 und besteht im einzelnen aus dem direkt mit der Welle des Motors 13 verbundenen Ritzel 14, welches einen Zahnriemen 15 und das untere Wellenritzel 16 der Antriebswelle 17 antreibt. Am oberen Ende der Antriebswelle 17 befindet sich wiederum ein Ritzel oder Zahnrad 18, welches durch einen Schlitz oder eine Öffnung in der Wand der Säule 33 hindurchgreift und so in Eingriff mit der Innenverzahnung 19 an der Hohlwelle 20 gelangt. Die Hohlwelle 20 ist drehbeweglich an der Säule 33 gelagert und wird über die vorstehend beschriebenen Getriebeelemente 14 bis 19 in Drehung versetzt und nimmt dabei die Trägerplatte 38, den Schlittenträger 21, den Schlitten 22 und die daran befestigten Verschraubköpfe 2 mit ihren oben beschriebenen Getriebeelementen mit.

Im Bereich der Transportbahn 3 erkennt man rechts in Fig. 1 noch eine Vereinzelnungsschnecke 29, ersatzbar auch durch einen sogenannten "Stern", und Zentrierelemente 44, durch welche die Behälter 1 exakt auf das Zentrum der Transportbahn 3 ausgerichtet werden.

Oberhalb der Transportbahn sind außerdem noch Führungs- und Halteelemente 27 und mit der Hohlwelle 20 umlaufend Halteelemente 28 vorgesehen, welche die Behälter 1 während des Verschraubvorganges gegen eine Verdrehung sichern.

Auf der linken Seite, gegenüberliegend von den beschriebenen Halteelementen 27, 28 erkennt man noch eine Schraubverschlußübergabestation 36, an welcher die Verschraubköpfe 2 jeweils einen Schraubverschluß für einen Behälter 1 aufnehmen.

Am oberen Ende der Welle 8 und auch an den oberen Enden der Wellen 12 der Verschraubköpfe 2 erkennt man je eine pneumatische Kupplung, die zweckmäßigerweise als Drehdurchführungen 45 bzw. 26 ausgebildet sind. Für die Druckluftzufuhr ist außerdem auch die Welle 8 als Hohlwelle ausgebildet, so daß die Pneumatikzylinder 25 über eine nicht dargestellte Drehdurchführungen am unteren Ende der Hohlwelle 8, durch die Hohlwelle 8, die Drehdurchführung 46, nicht dargestellte Verbindungsschläuche und die Drehdurchführungen 26 zentral und ohne komplizierte Schlauchzuführungen oder externe Anschlüsse mit Druckluft versorgt werden können.

In Fig. 2 ist die Unterseite der Führungsplatte 24 mit der Führungsnut 23 schematisch dargestellt. Die Füh-

rungsplatte hat einen zentralen Befestigungsabschnitt 42 mit Befestigungslöchern 43. Weiterhin sind in gestrichelten Linien verschiedene Positionen eines mit der Trägerplatte 38 mitrotierenden Schlittens 22 und und die entsprechenden Positionen des Zentrums 2' des Verschraubkopfes 2 dargestellt.

Auf der Oberseite des Schlittens 22 ist ein Führungszapfen 41 vorgesehen, der in die Nut 23 der Führungsplatte 24 eingreift. Über die Hohlwelle 20 wird der Schlitten 22 um die zentrale Achse 50 gedreht. Wäre der Verschraubkopf 2 starr mit der Hohlwelle 20 verbunden, so würde der Verschraubkopf 2 sich auf einem Kreis um die zentrale Achse 50 herum bewegen. Erfindungsgemäß ist jedoch vorgesehen, daß der Verschraubkopf sich entlang einer Strecke a unmittelbar oberhalb der Transportbahn 3 entlang einer geraden Linie 3' genau über dem Zentrum der Transportbahn 3 bzw. entsprechender Behälter 1 mitbewegt. Konkret bedeutet dies, daß der Abstand des Verschraubkopfes 2 zur zentralen Achse 50 entlang eines Wegabschnittes a1 kontinuierlich verkürzt und anschließend entlang des Abschnittes a2 wieder verlängert werden muß. Dies erreicht man durch die radial verschiebbliche Lagerung des Verschraubkopfes 2 auf dem Schlitten 22, der mit seinem Führungszapfen 41 in einer entsprechend geformten Nut 23 geführt wird, so daß sich für das Zentrum 2' der Position des Verschraubkopfes 2 gerade die Bewegung entlang der geraden Linie 3' oberhalb der Transportbahn 3 ergibt.

Die Führungsnut 23 verläuft daher in diesem Bereich entlang der Bahn einer Zykloide 23' (Fig. 3). Im einzelnen hängt der genaue Verlauf der Nut 23 jedoch auch von der Länge des beweglichen Schlittens 22 oder genauer gesagt vom Abstand des Führungszapfens 21 zum Zentrum 2' des Verschraubkopfes 2 ab. Bei einer anderen Ausgestaltung könnte beispielsweise auch die Welle 12 der Verschraubköpfe 2 an der Außenkante einer Kurvenscheibe entlanggeführt werden, die dann in dem betreffenden Abschnitt a einfach gerade ausgebildet werden müßte.

Es versteht sich, daß die Positionen der Behälter mit dem Antrieb des die Trägerplatte 38 drehenden Motors 13 so synchronisiert wird, daß der Verschraubkopf 2 sich beim Einschwenken auf die Strecke a exakt senkrecht über dem Hals des Behälters 1 befindet und daß während der weiteren Drehung der Trägerplatte 38 die Antriebsgeschwindigkeit des Schrittmotors 13 so angepaßt wird, daß der Verschraubkopf 2 sich mit konstanter Geschwindigkeit, und zwar mit genauer der Geschwindigkeit des Transportbandes 3, welches die Behälter 1 befördert, weiterbewegt, so daß der Verschraubkopf während der Bewegung entlang der Strecke a sich immer genau über dem Behälter befindet.

Wie man aus Fig. 3 erkennt, sind bei der dargestellten Ausführungsform drei Verschraubköpfe 2 vorgesehen, die entlang des Umfanges des oberen Teiles 40 voneinander beabstandet sind. Grundsätzlich ist die Zahl entsprechender Verschraubköpfe 2 nur dadurch begrenzt, daß jeweils nur ein Verschraubkopf einen Verschraubungsvorgang ausführen kann und währenddessen die Drehgeschwindigkeit des Motors 13 entsprechend angepaßt wird, so daß sich dieser Verschraubkopf entlang des Abschnittes a mit konstanter Geschwindigkeit bewegt. Erst wenn der Verschraubvorgang an einem der Verschraubköpfe 2 beendet ist, kann der nächste Verschraubkopf entlang des Abschnittes a mit einem Behälter in Eingriff treten, wobei dann die entsprechende Geschwindigkeitssteuerung des Motors 13 sich wieder-



holt.

Die Schlittenträger 21 ebenso wie die Schlitten 22 und der Führungszapfen 41 für den Schlitten 22, welcher in die Nut 23 eingreift, sind in Fig. 3 gestrichelt dargestellt. Ebenfalls gestrichelt dargestellt sind Ritzel 11 an den Enden der Schlitten 22, über welche ein darunterliegender Schraubkopf 2 angetrieben wird. Die einzelnen Ritzel 11 sind miteinander und auch mit dem zentralen Zahnrad 9 über einen Endlosschleife bildenden, beidseitig gezahnten Zahnriemen 10 verbunden.

Die Verschraubbewegung des Ritzels 11, welches sich entlang der gerade verlaufenden Strecke 3' bewegt, wird durch eine passende Drehung des zentralen Zahnrades 9 erreicht, bei welcher jedoch die Bewegung des Ritzels 11 entlang der Geraden 3' mitberücksichtigt werden muß. Selbstverständlich drehen sich bei einer entsprechenden Antriebsbewegung des Zahnades 9 auch die beiden anderen Ritzel 11 gleichzeitig mit dem über der Geraden 3' dargestellten Ritzel, was jedoch ohne Bedeutung ist, da diese weiteren Ritzel 11 zu diesem Zeitpunkt keine Verschraubung ausführen. Wenn keine Verschraubung vorgenommen wird, also zum Beispiel wenn ein Verschluß nur aufgepreßt wird oder unmittelbar vor und nach einem Verschraubungsvorgang, wird die Drehgeschwindigkeit des Servomotors 4 so angepaßt, daß sich die entlang des geraden Abschnittes bewegende Spindel 12 nicht dreht. Der Zahnriemen 10 läuft dann mit derselben Geschwindigkeit wie die Spindel 12 entlang des Abschnittes a. Da die übrigen Spindeln 12 sich währenddessen jedoch entlang anderer Bahnabschnitte und in einem anderen Abstand zur Rotationsachse 50 bewegen, weicht deren Umlaufgeschwindigkeit von der des Zahnriemens (der wahlweise auch durch eine Kette ersetzt werden kann) ab, so daß die übrigen Spindeln 12 sich im allgemeinen etwas drehen, was jedoch in deren momentaner Position nicht weiter stört. Gegebenenfalls kann jedoch eine Verschlußübergabestation so angeordnet sein, daß auch im Moment der Verschlußübergabe die aufnehmende Spindel bzw. deren Verschlußzange sich nicht dreht, was im allgemeinen bedeutet, daß im Moment einer Verschlußübergabe eine andere Spindel nicht gleichzeitig einen Verschraubungsvorgang ausführen darf, oder daß die Verschlußübergabe in dem gleichen radialen Abstand einer Spindel 12 zur Achse 50 erfolgt, den auch eine einen Verschraubungsvorgang ausführende Spindel 12 zum selben Zeitpunkt von der Achse 50 hat.

Der Verlauf der Nut 23 ist im übrigen so gewählt, daß der Antriebsriemen 10 eine konstante Spannung aufweist. Mit anderen Worten, dort wo die Nut 23 einen konkaven, radial nach innen gewölbten Verlauf hat, damit ein Schraubkopf sich entlang des entsprechenden Abschnittes a auf einer Geraden bewegt, wodurch auch der Abstand zwischen dem Antriebsritzel 11 für den Verschraubkopf und dem zentralen Zahnrad 9 verkürzt wird, hat die Nut 23 an mindestens einer anderen Stelle eine passende Ausbuchtung, entlang welcher der jeweilige Schlitten 22 (eines) der beiden anderen Verschraubköpfe 2 gleichzeitig auf einer radial weiter außen liegenden Bahn geführt wird, so daß sich der Abstand zwischen dem betreffenden Ritzel 11 und dem zentralen Zahnrad 9 für diesen Verschraubkopf vergrößert und damit die Verkürzung des Abstandes zu dem Verschraubkopf 2, welcher sich entlang des geraden Abschnittes a bewegt, ausgleicht. Insgesamt wird also der Verlauf der Nut 23 so gewählt, daß der Zahnriemen 10 eine konstante, gleichmäßige Spannung hat. Wahlweise kann jedoch auch ein zusätzliches, federnd vorgespann-

tes Zahnrad irgendwo entlang des Zahnriemenverlaufes vorgesehen sein, welches mit den Verschraubköpfen mitrotiert und eine gleichmäßige Spannung des Zahnriemens 10 aufrechterhält, selbst wenn ansonsten eine effektive Verkürzung der Gesamtlängen der Zahnriemenabschnitte zwischen den umlaufenden Ritzeln und Zahnradern auftreten sollte.

Der konkret in den Fig. 2 und 3 dargestellte Verlauf der Nut 23 ist nach einer groben theoretischen Abschätzung im Detail durch praktische Versuche optimiert worden.

In Fig. 4 ist ein Servomotor 4 im oberen Bereich einer Verschraubeinrichtung dargestellt. Es versteht sich jedoch, daß dieser Antriebsmotor 4 ebensogut, wie in Fig. 1 gezeigt, in dem Unterteil 30 der Maschine untergebracht sein könnte, wobei der Zahnriemen 10 dann über zwischengeschaltete Ritzel, Zahnriemen und Wellen (Bezugszahlen 5 bis 8 in Fig. 1) angetrieben werden könnte.

In dem in Fig. 4 dargestellten Beispiel ist der Einfachheit halber das Antriebsritzel 50 für den Zahnriemen 10 direkt und fest mit der Welle des Servomotors verbunden. Über den Zahnriemen 10 wird ein Ritzel 11 angetrieben, welches eine zu der als Keilwelle ausgebildeten Spindel passende Innenverzahnung aufweist. Es versteht sich, daß der Zahnriemen 10 auch noch über weitere Ritzel 11 geführt sein kann, wie dies in Verbindung mit den Fig. 1 bis 3 dargestellt ist.

Mit 25 ist eine lediglich schematisch wiedergegebene, pneumatische Kolben- Zylinderanordnung mit Linearführung bezeichnet, die über Mitnehmer 53, 54 die Spindel 12 nach Bedarf auf- und abwärts bewegt.

Mit 55 ist ein vorzugsweise höhenverstellbarer Maschinentisch bezeichnet, durch den die gesamte Anordnung vertikal verstellbar wird, so daß hierdurch eine Anpassung an Behälter 1 mit sehr unterschiedlichen Höhen möglich ist. Daneben kann jedoch eine Höhenanpassung auch allein durch den Verfahrensweg sowie die Anordnung von Kontaktschaltern, Anschlägen und Mitnehmern, wie zum Beispiel der Mitnehmer 53, 54, vorgenommen werden.

Mit 52 sind zwei Zahnlager bezeichnet, die eine der Spindelverzahnung angepaßte Innenverzahnung aufweisen, gleichzeitig jedoch auf ihrer Außenseite als Wälzlager ausgebildet sind und so einerseits die axiale Verschiebbarkeit der Spindel, gleichzeitig jedoch auch deren leichte und spielfreie Drehbarkeit gewährleisten.

Das untere Ende der Spindel 12 ist mit einem Spindelkopf oder Verschleißkopf 2 ausgerüstet, der wiederum eine Verschlußzange 51 enthält. Diese Verschlußzange 51 ist so ausgebildet, daß sie in einer von dem Behälter 1 entfernten Position eine Verschlußkappe aufnehmen und festhalten kann, anschließend vertikal über den Behälter 1 ausgerichtet und gegebenenfalls parallel zu dem Behälter 1 und mit diesem gemeinsam bewegt wird, während die Spindel 12 axial auf den Behälter 1 abgesenkt wird, so daß nach dem Aufsetzen der Schraubkappe auf den Hals bzw. das Gewinde des Behälters 1 der Verschraubvorgang durch Drehen der Spindel 12 mit der daran drehfest fixierten Verschlußzange 51 folgen kann.

Die Verschlußzange 51 wird dabei vorzugsweise pneumatisch betätigt. Hierfür ist die obere pneumatische Drehdurchführung 26 vorgesehen. Es versteht sich, daß dementsprechend die Spindel 12 als Hohlspindel ausgebildet sein muß. Die Drehmoment- und Drehwinkelsteuerung kann aber ausschließlich über das Ritzel 50 bzw. die Welle des Servomotors 4 erfolgen, wenn das

Zahnverhältnis der Ritzel 50 und 11 bekannt ist.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und dem entsprechenden Verfahren ist es nunmehr möglich, fast alle gängigen Schraubverschlüsse dicht schließend auf den zugehörigen Behältern zu verschrauben, wobei das Drehmoment zum Öffnen noch leichter zu begrenzen und besser kontrollierbar ist als bei herkömmlichen Verfahren.

#### Bezugszeichenliste

1	Behälter	
2	Verschraubköpfe	
2'	Zentrum	
3	Transportbahn	
3'	Strecke, Gerade, Linie	
4	Servomotor	
5	Ritzel	
6	Zahnriemen	
7	Wellenritzel	
8	Hohlwelle	
9	Zahnrad	
10	Zahnriemen	
11	Zahnräder	
12	Wellen, Spindel	
13	Motor	
14	Getriebezug	
15	Zahnriemen	
16	Wellenritzel	
17	Antriebswelle	
18	Zahnrad	
19	Innenverzahnung	
20	Hohlwelle	
21	Schlittenträger	
22	Schlitten	
23	Führungsnut	
23'	Zykloide	
24	Führungsscheibe, -platte	
25	Kolben-Zylinderanordnung, Pneumatikzylinder, Hydraulikzylinder,	
26	Drehdurchführungen	
27	Führungs- und Halteelemente	
28	Halteelemente	
29	Vereinzelungsschnecke	
30	Unterteil	
31	Rahmengestell	
32	äußere Verkleidung	
33	Säule	
34	Tischplatte	
35	Säulenspannhalter	
36	Schraubverschlußübergabestation	
37	Halteungs- und Führungselemente	
38	Trägerplatte	
39	Trägerelemente	
40	Oberteil	
41	Führungszapfen	
42	Befestigungsabschnitt	
43	Befestigungslöcher	
44	Zentrierelemente	
45	Drehdurchführung	
46	Drehdurchführung	
50	Rotationsachse, Antriebsritzel	
51	Verschlußzange	
52	Zahnlager	
53, 54	Mitnehmer	
55	Maschinentisch	
a, a1, a2	Strecken, Wegabschnitte	

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufschrauben von Schraubverschlüssen auf die Verschlußgewinde von Behältern, zum Beispiel in oder hinter einer Abfüllmaschine, wobei ein Schraubverschluß von einer drehbaren Verschleißeinrichtung erfaßt und mit einer Behälteröffnung bzw. einem Behältergewinde axial ausgerichtet wird, woraufhin durch relative Axialbewegung zwischen der Verschleißeinrichtung und dem Behälter der Kontakt zwischen dem Verschluß und dem Behälter (1) hergestellt und der Verschluß durch Drehen der den Verschluß festhaltenden Verschleißeinrichtung auf das Behältergewinde aufgeschraubt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß für den Antrieb der Verschleißeinrichtung ein Servomotor (4) verwendet wird und daß zur Überwachung und/oder Steuerung des Anzugdrehmomentes des Verschlusses mindestens während eines Abschnittes des Aufschraubvorganges die Stromaufnahme des Servomotors erfaßt und gegebenenfalls reguliert und/oder beendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehwinkel der Verschleißeinrichtung direkt oder indirekt erfaßt und gegebenenfalls für die Steuerung des Servomotors (4) verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb des Servomotors (4) während eines ersten Abschnittes der Verschraubung unter Erfassung des Drehwinkels erfolgt und daß nach Erreichen eines vorgegebenen Drehwinkels eine Drehmomentüberwachung zugeschaltet wird, welche bei Erreichen eines vorgebbaren Anzugdrehmomentes den Verschraubantrieb bzw. Servomotor (4) stoppt, woraufhin die Verschleißeinrichtung von dem aufgeschraubten Verschluß gelöst werden kann.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß während einer drehwinkelgesteuerten Antriebsphase das Drehmoment der Verschleißeinrichtung erfaßt wird und daß bei Überschreiten eines vorgebbaren Drehmomentgrenzwertes ein optisches und/oder akustisches Warnsignal ausgegeben wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (1) und/oder die Verschleißeinrichtung an welcher das Warnsignal ausgelöst wurde, eine entfernbare Markierung erhält und/oder der Behälter (1) separat von den übrigen Behältern aus der Vorrichtung ausgestoßen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Verschleißeinrichtungen gleichzeitig von einem einzelnen Servomotor angetrieben werden, wobei jedoch jeweils nur eine Verschleißvorrichtung einen Verschraubvorgang ausführt und hinsichtlich des Drehwinkels und/oder Drehmomentes überwacht wird.

7. Vorrichtung zum Aufschrauben von Schraubverschlüssen auf die Verschlußgewinde von Behältern (1) mit einer Transportbahn für den Durchlauf von Behältern (1) mit oder ohne Zwischenstopp, mit einer Verschleißeinrichtung, einer Einrichtung für eine axiale Verschiebung der Verschleißeinrichtung relativ zum Behälter (1), wobei die Verschleißeinrichtung für das Halten einer Schraubkappe während eines Verschleißvorganges ausgelegt ist,

und mit einem Antrieb für das Drehen der Verschleißeinrichtung mit der Schraubkappe, wobei gegebenenfalls eine Begrenzungseinrichtung für das Anzugdrehmoment der Verschlußkappe vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb für die Verschleißeinrichtung einen Servomotor (4) aufweist, daß eine Stromerfassungseinrichtung für die Stromaufnahme des Servomotors (4) vorgesehen ist und daß eine Programmsteuerung vorgesehen ist für die programmierbare Steuerung des Servomotorantriebes in Abhängigkeit von der erfaßten Stromaufnahme des Servomotors.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Drehwinkelerfassungsvorrichtung vorgesehen ist und daß die Programmsteuerung einen Parameterspeicher für die Speicherung fester bzw. im Rahmen der Programmsteuerung eingetragener Drehwinkelwerte und/oder Drehmomentwerte aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschleißeinrichtung eine drehbare, axial verschiebbare Spindel (12) mit einem darin angebrachten Verschlußkopf (2) und einer Verschlußzange (51) aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (12) mindestens entlang eines Abschnittes als Kerbzahn- bzw. Keilwelle ausgebildet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Spindeln vorgesehen sind, welche über einen Zahnriemen (10) oder eine Kette von einem gemeinsamen Servomotor (4) angetrieben werden.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Spindeln (12) eine getrennte Einrichtung (25, 52, 53, 54) zur Axialverschiebung der Spindel (12) und der daran befestigten Elemente aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Axialverschiebung (25, 53, 54) eine pneumatische Kolben-Zylindereinheit (25) aufweist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß Anschläge und/oder Kontaktschalter zur Begrenzung der Axialbewegung der Spindel vorgesehen sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder einem der darauf rückbezogenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Zahnlager (52) zur axial verschiebbaren Aufnahme der als Keil- bzw. Kerbzahnwelle ausgebildeten Spindel (12) vorgesehen sind.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

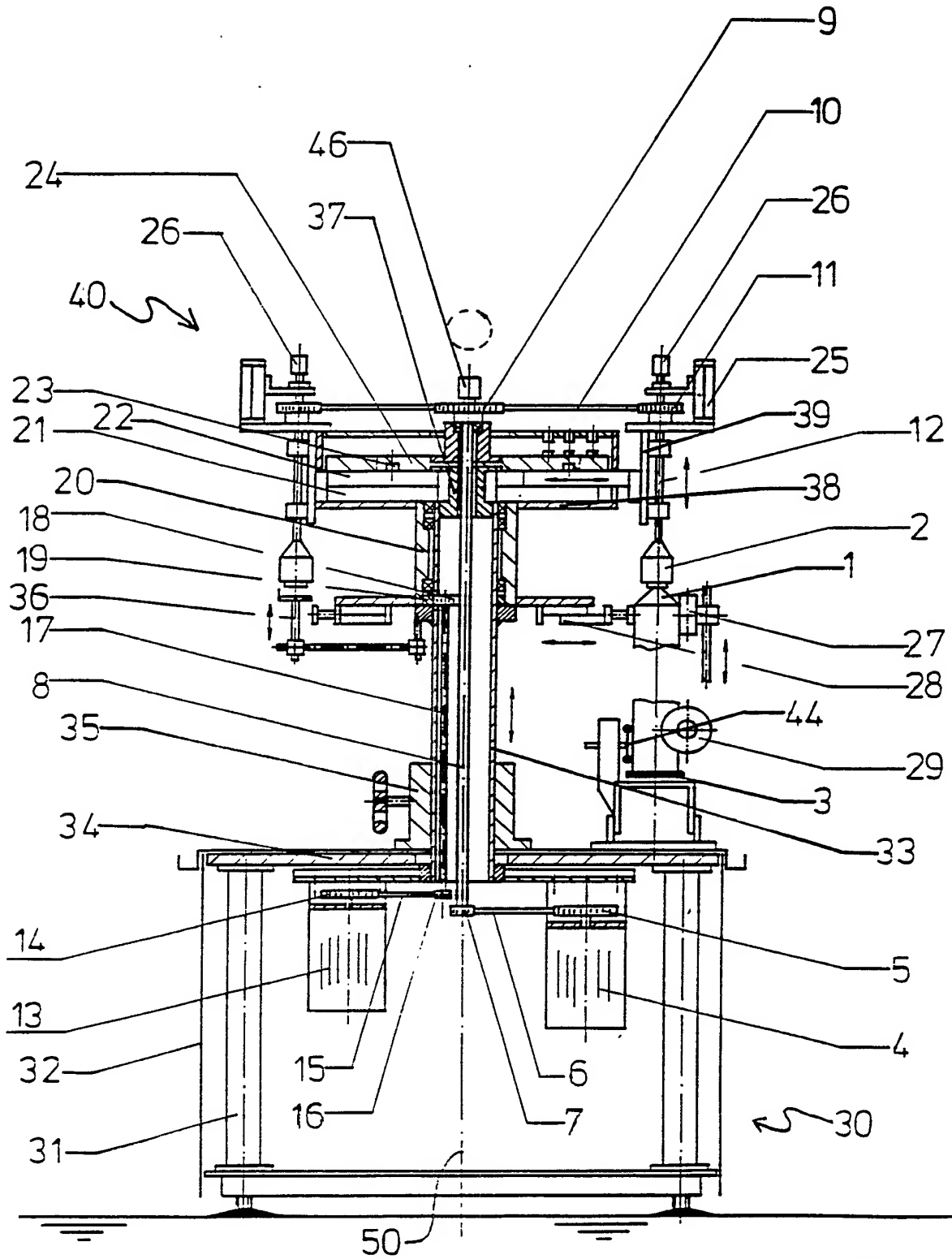
---

55

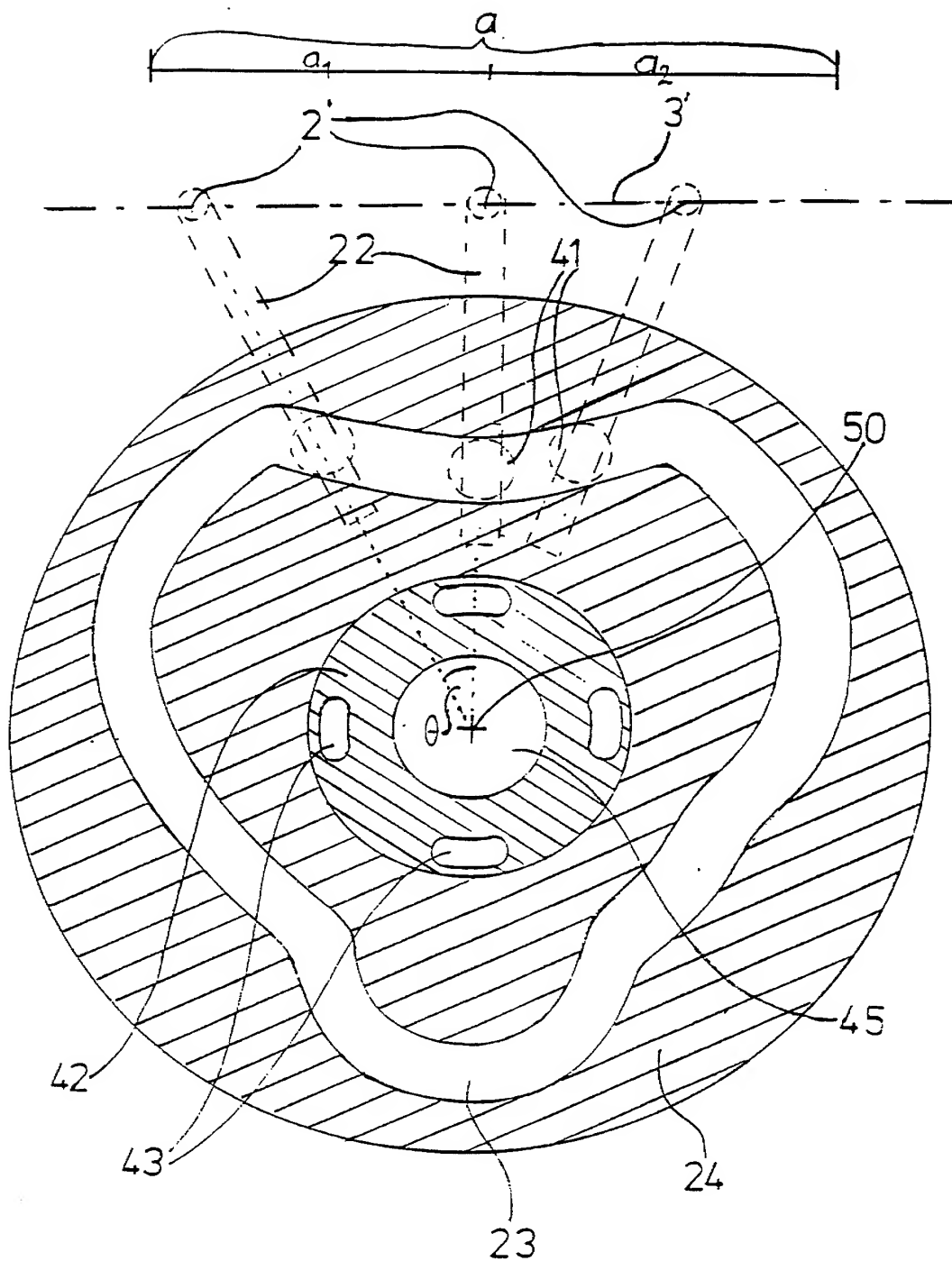
60

65

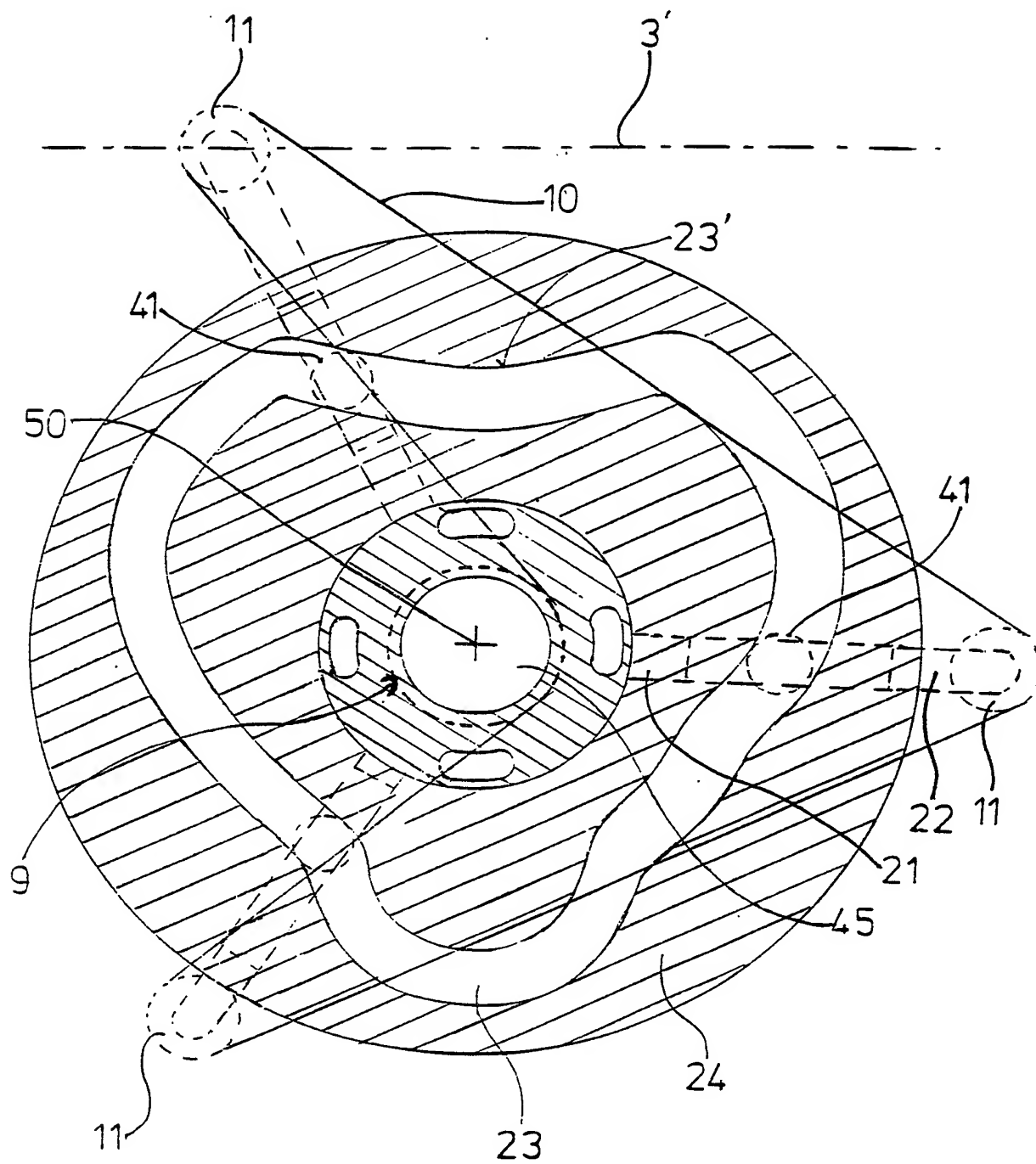




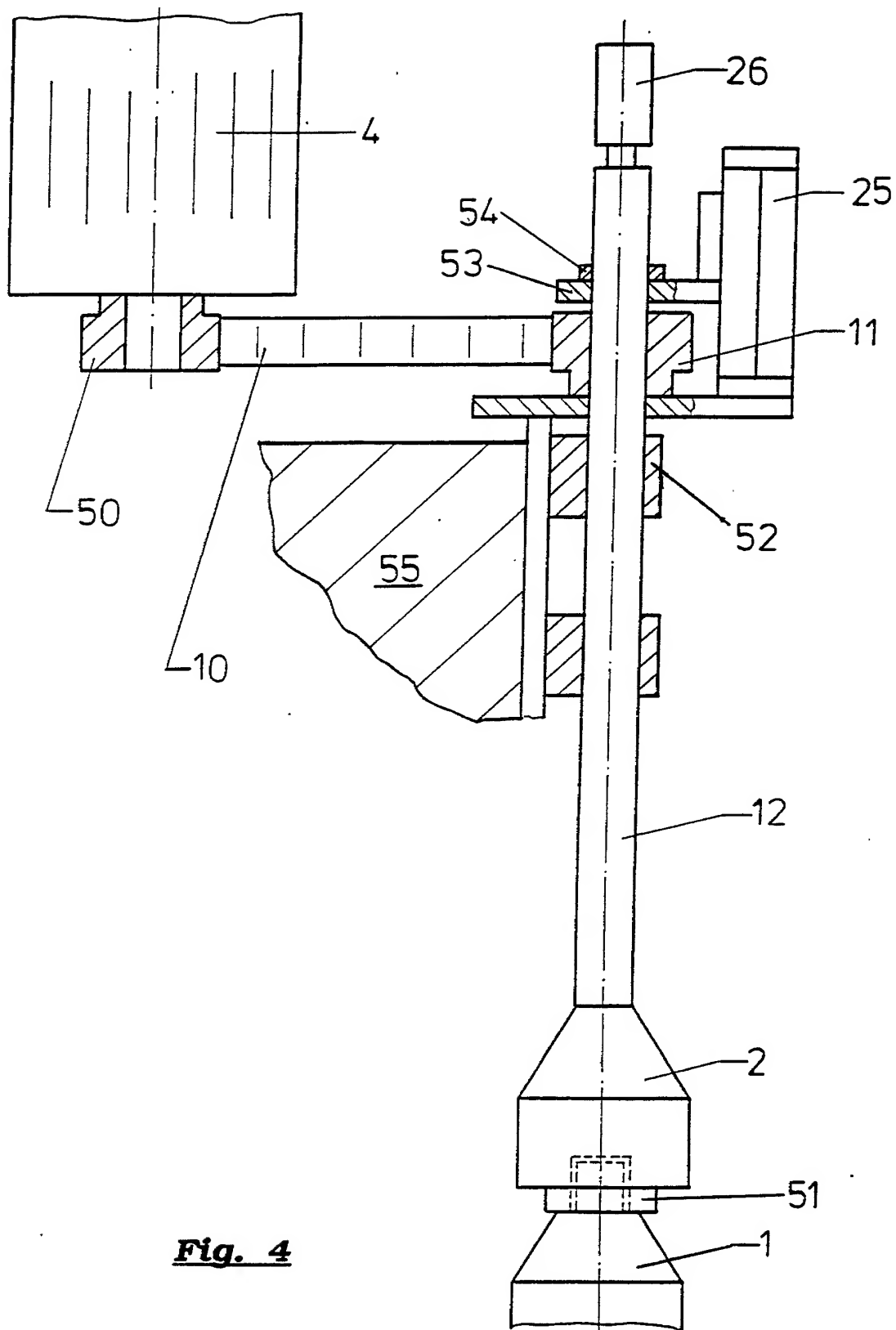
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**

**DERWENT-ACC-NO:** 1996-021243**DERWENT-WEEK:** 199604*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Screw cap fitting machine - with  
electric servo motor drive and with  
monitoring of motor current to  
determine fitting torque applied to  
cap

**INVENTOR:** MEWES, G**PATENT-ASSIGNEE:** MEWES GMBH[MEWEN]**PRIORITY-DATA:** 1994DE-4419323 (June 2, 1994)**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN-IPC</b>
DE 4419323 A1	December 7, 1995	N/A	012	B67B 003/26

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL- DATE</b>
DE 4419323A1	N/A	1994DE- 4419323	June 2, 1994

**INT-CL (IPC):** B67B003/20, B67B003/26**ABSTRACTED-PUB-NO:** DE 4419323A**BASIC-ABSTRACT:**

The screw caps are fitted to the containers (1) by an axial drive to locate each cap on a container and with a servo drive screw action to secure the cap. The servo motor drive follows a preset program with an initial preset number of turns at a low torque and with a second phase in which the final torque is limited. In both cases the operations are monitored by measuring the motor current and the motor spindle position.

During the cap securing phase the motor current is kept below a set level. If it rises above this level a warning is operated and the particular container is marked for subsequent resealing. The equipment has one motor for each sealing position, or one motor for two positions. In the latter case the two positions are synchronised to ensure that only one position at a time has the final sealing torque applied.

USE - Sealing of bottles etc.

ADVANTAGE - A simple sealing process which ensures that the containers are securely sealed and that the opening torque is kept to a set level.

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/4

**TITLE-TERMS:** SCREW CAP FIT MACHINE ELECTRIC  
SERVO MOTOR DRIVE MONITOR MOTOR  
CURRENT DETERMINE FIT TORQUE APPLY  
CAP

**DERWENT-CLASS:** Q39 X25

**EPI-CODES:** X25-A03; X25-F;



**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** N1996-017658